

1. Michelson-Morley deneyinin öncesindeki süreç ile ilgili

- I. Işığın bir elektromanyetik dalga olduğu kanıtlanmıştır.
- II. Bazı bilim insanları, elektromanyetik dalgaların da tıpkı mekanik dalgalar gibi yayılmak için bir maddesel ortama ihtiyaç duyduğunu düşünmüştür.
- III. Uzayın ether denilen bir ortamla dolu olduğu öngörülmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Ether hipotezi ve hipotezin içerdiği öngörüler ile ilgili

- I. Uzayın ether denilen bir ortamla dolu olduğu önkabulüne dayanmaktadır.
- II. Ether, ağırlığı olan bir maddesel ortamdır.
- III. Ether ortamında yapılan hareketler, bu ortamda birtakım dalgalanmalara sebep olmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Işık ve ışık hızı ile ilgili

- I. Işık, elektromanyetik dalgadır.
- II. Işık, uzayda yayılmak için ether denilen bir ortama ihtiyaç duymaktadır.
- III. Işık hızı, kaynağın ve gözlemcinin hareketine bağlı olarak değişkenlik gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Michelson-Morley deneyi ile ilgili

- I. Deney öncesinde Dünya'nın Güneş çevresindeki hareketinin ether ortamında birtakım dalgalanmalara yol açacağı düşünülmüştür.
- II. Deney öncesinde Güneş'ten gelen ışınların, etherde meydana gelen dalgalanmalar nedeniyle farklı yönlerde aynı ortalama süratle hareket edemeyeceği öngörülmüştür.
- III. Deneyde, interferometre denilen bir düzenek kullanılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Michelson-Morley deneyinin sonuçları ile ilgili

- I. Ether hipotezi doğrulanmıştır.
- II. Işık hızının boşlukta her yön ve doğrultuda aynı değere sahip olduğu kanıtlanmıştır.
- III. Işığın yayılmak için maddesel bir ortama ihtiyaç duymadığı ortaya çıkmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 6. I. Duran bir asansör
- II. Sabit hızla ilerleyen bir vagon
- III. Düzgün çembersel hareket yapan bir uzay aracı

Yukarıdaki sistemlerden hangileri eylemsiz referans sistemidir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

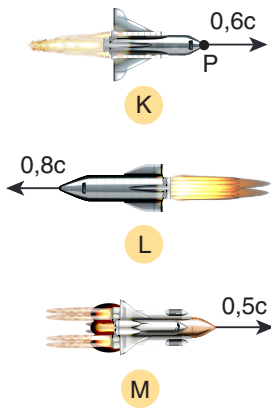
7. Einstein'ın ortaya atmış olduğu kütle-enerji eşdeğerliği fikri ile ilgili

- I. Işığın bir momentuma sahip olmadığını kanıtlamaktadır.
- II. Kütle ve enerjinin birbirine dönüşebileceğinin ifadesidir.
- III. Işık hızı c iken m kütleli bir madde ışık hızına ulaşırsa $m \cdot c$ büyüklüğünde enerji açığa çıkacağını göstermiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. K, L, M uzay araçları gösterilen yönlerde $0,6c$; $0,8c$ ve $0,5c$ büyüklüğünde sabit hızlarla hareket etmektedir. K aracının P ucundan çıkan ışığın hız büyüklüğü; K, L, M araçlarında bulunan, araçlara göre durgun gözlemciler tarafından sırasıyla ϑ_K , ϑ_L , ϑ_M olarak ölçülmektedir.



Işık hızı c olduğuna göre $\vartheta_K, \vartheta_L, \vartheta_M$ arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\vartheta_K > \vartheta_M > \vartheta_L$ B) $\vartheta_L > \vartheta_M > \vartheta_K$
C) $\vartheta_M > \vartheta_K > \vartheta_L$ D) $\vartheta_K = \vartheta_L = \vartheta_M$
E) $\vartheta_M > \vartheta_L > \vartheta_K$

9. Einstein'ın özel görelilik kuramı neticesinde

- I. Boyut
- II. Zaman
- III. Işık hızı

değerlerinden hangilerinin görelî karakterde olduğu gösterilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

10. Ali Dünya'daki odasında Dünya'ya göre durgun, Tolga ise $0,6c$ büyüklüğünde hızla bir uzay gemisinde yönünü değiştirmeden hareket etmektedir.

Ali, odasının duvarında asılı duran tablonun, Tolga'nın uzay gemisinin hareket doğrultusuna paralel boyutunun uzunluğunu L olarak ölçerken, odasının tavanından düşen bir su damlasının yere ulaşma süresini t olarak ölçmektedir.

Tolga ise tablonun boyunu L' , su damlasının düşüş süresini t' olarak ölçmektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) L , has uzunluktur.
B) t' , görelî zamandır.
C) $t' > t$ 'dir.
D) $L' < L$ 'dir.
E) L , görelî uzunluktur.

11. Einstein, özel görelilik kuramını bazı postülalar ile açıklamıştır.

Buna göre

- I. Fizik yasaları, tüm eylemsiz referans sistemlerinde aynıdır.
- II. Işık, parçacık ve dalga olmak üzere iki farklı doğaya sahiptir.
- III. Işık hızı, gözlemci ve kaynağın hareketinden bağımsız olarak tüm eylemsiz referans sistemlerinde aynıdır.

yargılarından hangileri bu postülalar arasındadır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1. Elektromanyetik dalgaların yayılması için ortama ihtiyaç duyulduğu düşüncesinden hareketle esirin varlığını ve olası etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan Michelson - Morley deneyi ile ilgili

- I. Evreni dolduran ve ışığın iletimine aracılık eden esnek esir rüzgârının varlığı kanıtlanmıştır.
- II. Işığın boşluktaki hızının, kaynak ve gözlemcinin hareketinden etkilenmediği ortaya konulmuştur.
- III. Işığın hızının her doğrultu ve yönde tüm referans sistemleri için aynı değere sahip olduğu belirlenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Albert Einstein, özel görelilik teorisini iki önerme ile açıklamıştır. Özel göreliliğin birinci önermesi "Fizik yasaları tüm eylemsiz referans çerçevelerinde aynıdır." şeklinde ifade edilmiştir.

Bu önermeye göre

- I. Farklı eylemsiz referans çerçevelerindeki sabit gözlemciler eşit geçerliliğe sahiptir.
- II. Newton yasaları, tüm eylemsiz referans çerçevelerinde geçerlidir.
- III. Bir gözlemcinin evrendeki mutlak hızını gösterecek bir deney yapmak mümkün değildir.

çıkarımlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Şematik olarak şekildeki gibi olan Michelson-Morley deneyinde, iki aynadan (A ve B) biri var olduğu düşünülen esirin hareket yönünde, diğeri ise ona dik olarak yerleştirildi. Kaynaktan yayılan tek renkli ışık demeti bir yarı geçirgen ayna yardımıyla iki ışık demetine ayrıldı. Işığın eşit miktarlarda yollar alarak A ve B aynalarından yansıdıktan sonra tekrar birleşmesiyle görüntüleme ekranında bir girişim deseni oluştu. Girişim deseninin incelenmesiyle de ulaşılan sonuçlar ifade edildi.



Yukarıda özetlenen Michelson- Morley deneyi ile ortaya konan sonuçları

- I. Esirin gözlemlenebilir bir özelliğinin olmadığı anlaşılmıştır.
- II. Işık, farklı yönlerde farklı hızlarla yayılır.
- III. Esir ve Dünya'nın görelî hızı hakkında bilgi veren bir zaman farkı belirlenmiştir.

yargılarından hangileri ifade etmektedir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Emre 0,8c hızına sahip bir uzay aracıyla; 0,6c hızıyla gitmekte olan bir uzay aracına yaklaştırmaya çalışıyor. Bu sırada Emre, yaklaştırmaya çalıştığı uzay aracının farlarından yayılan ışığın hızını da ölçmek istiyor.

Emre'nin yaptığı ölçmenin sonucu aşağıdakilerden hangisi olur? (c, ışık hızıdır.)

- A) 0,2c B) 0,6c C) 0,8c
D) c E) 1,4c

5. Özel görelilik kuramının ikinci önermesini Albert Einstein, "Işığın boşlukta $c = 3 \times 10^8$ m/s olan hızı, tüm eylemsiz referans çerçevelerinde aynıdır." şeklinde ifade etmiştir.

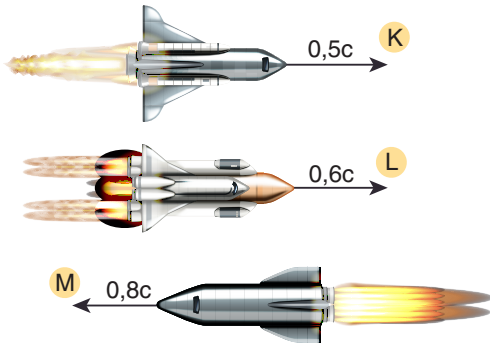
Bu önermeye göre

- Görelili bir evrende zaman "değişmez" olamaz. Aynı zamanda herhangi bir olay çifti için farklı saatler farklı zaman aralıklarını kaydedebilir.
- Farklı eylemsiz referans çerçevelerinden ölçüm yapan farklı gözlemciler için iki olay arasındaki zaman aralığının aynı olması gerekmez.
- Zaman genişlemesi, ışık hızının evrensel bir sabit olması gerçeğinin sonucudur.

Çıkarımlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Hareket yönleri ve sürat büyüklükleri şekilde verilen K, L ve M roketlerinin hareket doğrultusundaki boyları, eylemsiz gözlem çerçevesinde eşittir.



Durgun hâldeki bir gözlemciye göre roketlerle ilgili

- L roketinin boyu, M roketinin boyuna göre daha uzundur.
- M roketinin boyu en uzundur.
- K roketi en uzun algılanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Bir otomobil; düz, yatay bir yolda $0,6c$ hızıyla hareket edebilmektedir. Bir kavşak noktasındaki trafik ışıkları saniyede bir yanıp sönüyor. Otomobildeki bir gözlemci yanıp sönme süresini ölçüyor.

Otomobildeki gözlemcinin ölçtüğü bu süre ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

(c , ışık hızıdır.)

- A) Bir saniyeden biraz fazladır.
B) Bir saniyeye eşittir.
C) Bir saniyeden biraz azdır.
D) Bir saniyeden oldukça azdır.
E) Bir saniyeden kat be kat fazladır.

8. Bir uzay aracı yere göre hareketsizken boyu 100 m'dir. Sabit bir gözlemci tarafından bu uzay aracının hızı $0,6c$ olarak ölçülüyor.

$0,6c$ hızıyla hareket hâlinde olan uzay aracının uzunluğunu ölçen durgun bir gözlemcinin ölçüm sonucunu aşağıdakilerden hangisi ifade eder?

- A) 100 m'dir.
B) 100 m'den uzundur.
C) 100 m'den kısadır.
D) Gözlemcinin konumuna göre değişir.
E) Uzay aracının hareket yönüne göre değişir.

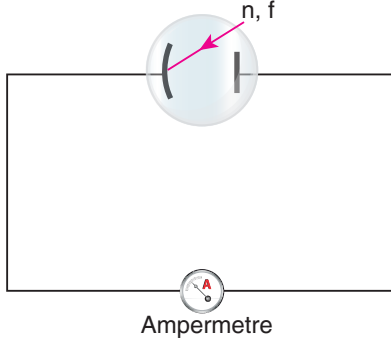
9. Kapalı bir kabın içindeki gaz ısıtılıyor. Doğal olarak gazın parçacıklarının hızı büyük ölçüde artıyor. 12-B sınıfının öğrencileri, özel görelilik teorisine göre gazın kütlesiyle ilgili bir tartışma başlatıyorlar.

Bu tartışmada ifade edilen aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Kütle artar.
B) Kütle azalır.
C) Kütle değişmez.
D) Sıcaklık artışının değeri bilinmeden bir şey söylenemez.
E) Özel görelilik bu örneğe uygulanmaz.

FOTOELEKTRİK OLAY VE SİYAH CİSİM İŞİMASI

1. Şekildeki fotoelektrik devre düzeneğinde katoda n adet f frekanslı foton gönderildiğinde devrede fotoelektrik akımı oluşmaktadır.



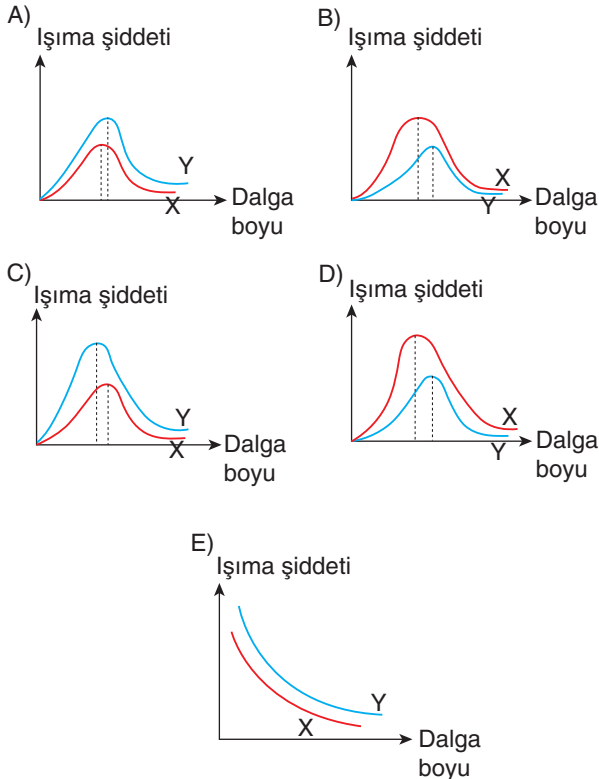
Buna göre

- I. Sökülen maksimum fotoelektron sayısı n 'dir.
- II. n azaltılırsa fotoelektrik akım oluşmayabilir.
- III. f azaltılırsa fotoelektrik akım oluşmayabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Sıcaklıkları sırasıyla T ve $2T$ olan X ve Y cisimlerinin yapmış olduğu termal ışımaların ışıma şiddetinin dalga boyuna bağlı değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



1. D 2. C 3. D 4. D 5. B

3. Yaptığı çalışmalarla kuantum teorisinin temelini oluşturan Max Planck, üzerinde çalıştığı hipotezinde

- I. Atomlar, kesin yerleri bilinmeyen ancak bulunma olasılığının yüksek olduğu yerler bilinebilen elektronlara sahiptir.
- II. Işıma enerjisi ancak belli (kuantum) değerlerde soğurulabilir ve yayılabilir.
- III. Atomlar kesinlikle, belli değerdeki paketler halinde enerji absorbe eder ve yayar. Bu durum, atomların enerji düzeyleri arasındaki geçişleri sırasında gerçekleşir.

sonuçlarından hangilerini ortaya koymuştur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Wien Yasası, cisimlerin sıcaklıkları ile yaptıkları en yoğun ışımanın dalga boyu arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır.

Buna göre yaptığı en yoğun ışımanın yeşil renkte olduğu bilinen bir cisim ile ilgili

- I. Yaptığı tüm ışımalar, görünür bölgededir.
- II. Cismin sıcaklığı artırılırsa, en yoğun ışıma maviye kayabilir.
- III. Cismin sıcaklığı ile yaptığı en yoğun ışımanın dalga boyu ters orantılıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Fotoelektrik olay ile ilgili yapılan bir deneyde ilk durumda katoda $2n$ adet yeşil ışık ışını yollanmış ve katottan elektron sökülmediği gözlenmiştir.

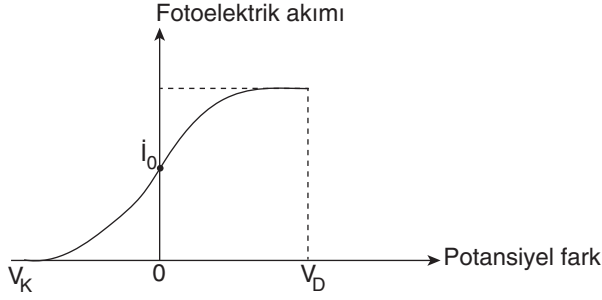
Buna göre aynı katoda ayrı ayrı gönderilen

- I. $3n$ adet yeşil foton
- II. n adet mavi foton
- III. $2n$ adet kırmızı foton

demetlerinden hangileri elektron sökebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

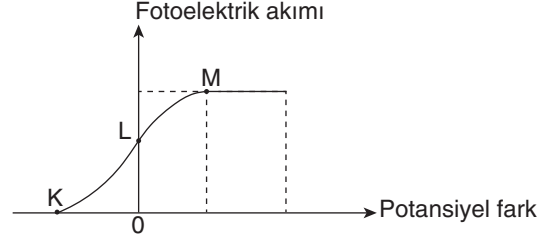
6. Bir fotoelektrik devresinde oluşan fotoelektrik akımın, devrenin uçları arasındaki potansiyel farka bağlı değişim grafiği şeklindeki gibidir.



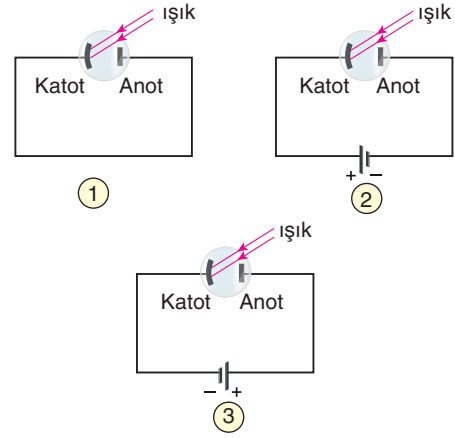
Buna göre V_K , i_0 ve V_D değerlerinden hangileri, katot-anot arasındaki uzaklığa bağlıdır?

- A) Yalnız V_K B) Yalnız i_0 C) Yalnız V_D
D) V_K ve V_D E) V_K , i_0 ve V_D

8. Duruma göre bir üreticinin de devreye bağlanabildiği fotoelektrik olay düzeneğinde fotoelektrik akımın devre uçları arasındaki potansiyel farka bağlı değişim grafiği şeklindeki gibidir.



Grafiğin üzerindeki K, L, M noktaları ve geçerli oldukları devre modelleri arasında bir eşleştirmenin yapıldığı etkinlikte aşağıdaki modeller veriliyor.



Buna göre, doğru eşleştirme aşağıdakilerden hangisidir?

- A)

K	2
L	1
M	3

 B)

K	1
L	2
M	3
- C)

K	3
L	1
M	2

 D)

K	3
L	2
M	1
- E)

K	2
L	3
M	1

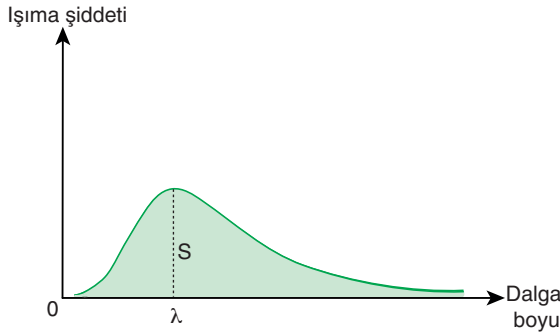
7. Fotoelektrik olay ile ilgili araştırma yapan bir öğrenci, öğrendiklerinin özeti olarak defterine aşağıdaki bilgileri kaydediyor.

- I. Foton yardımı ile metallerden elektron sökülmesi olayına, fotoelektrik olay denir.
- II. Fotoelektrik olay, ışığın dalga modeli ile açıklanabilir.
- III. Fotoelektrik olayda katottan sökülen elektronlara, fotoelektron denir.
- IV. Fotoelektrik olayda 1 foton yalnızca 1 elektron sökebilir.
- V. Fotoelektrik olayda katotta, elektron verme yatkınlığı düşük metaller kullanılır.

Buna göre bu yargılardan hangileri doğrudur?

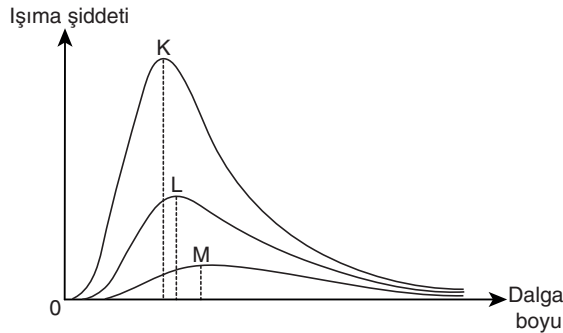
- A) I ve II B) I, II ve III C) I, III ve IV
D) II, IV ve V E) I, II, III ve V

1. İdeal olduğu düşünölen bir siyah cismin yaptığı termal ışımanın ışıma şiddetinin dalga boyuna bağılı değışim grafiğı şekildeki gibidir.



Grafiğın altında kalan alan S olduğuna göre, cismin sıcaklığı artırılırsa λ ve S'nin değışimi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) λ azalır, S artar B) λ artar, S azalır
C) İkisi de artar D) İkisi de azalır
E) λ azalır, S değışmez
2. Farklı sıcaklıktaki K, L, M cisimlerinin yaptıkları ışımaların ışıma şiddetinin dalga boyuna bağılı değışim grafiğı şekildeki gibidir.



Buna göre K, L, M cisimlerinin en yoğun yaptığı ışımaların renkleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

- | | K | L | M |
|----|---------|---------|---------|
| A) | Mavi | Kırmızı | Yeşil |
| B) | Kırmızı | Yeşil | Mavi |
| C) | Yeşil | Mavi | Kırmızı |
| D) | Mavi | Yeşil | Kırmızı |
| E) | Yeşil | Kırmızı | Mavi |

3. Max Planck, fizik bilimine önemli katkılar yapmış bir bilim insanıdır.

Planck'ın yaptığı çalışmalar ve bu çalışmaları da içine alan süreçle ilgili

- Elektromanyetik dalgaları oldukça başarılı bir şekilde açıklayan elektromanyetik teori, siyah cisim ışımasını açıklamakta başarılı olamamıştır.
- Enerjinin kuantumlu olarak yayıldığını ortaya koyan Max Planck, bu tespitiyle kuantum fiziğinin temelini atmıştır.
- Atomların ışıma enerjileri kuantumludur ve enerji değeri, ışımanın frekansı ile doğru orantılıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

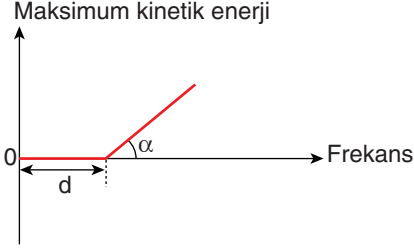
4. Aynı fotosele ayrı ayrı gönderilen tek renkli K, L, M, N, P ışınlarının ışık şiddetleri ve dalga boyları aşağıdaki tablodaki gibidir.

	Işık şiddeti	Dalga boyu
K	I	3λ
L	$2I$	2λ
M	$3I$	λ
N	I	λ
P	$3I$	3λ

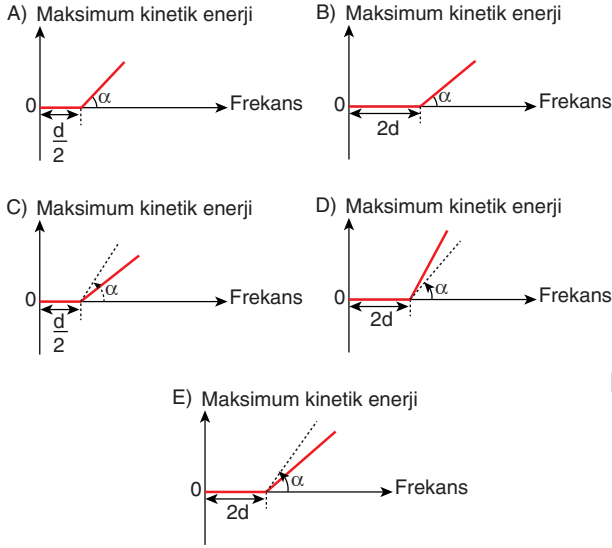
Bu ışınlardan yalnız ikisi katottan elektron sökebildiğine göre, bu iki ışın aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) K ve N B) M ve P C) K ve P
D) M ve N E) L ve P

5. Bir fotocele gönderilen ışığın katottan söktüğü fotoelektronların maksimum kinetik enerjilerinin gönderilen fotonların frekansına bağlı değişim grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre aynı fotoselde katotta bağlanma enerjisi daha büyük bir metal kullanıldığında grafik aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



6. Bir fotosel devrede katottaki metalin bağlanma enerjisi E_0 , katoda gönderilen fotonların enerjisi ve ışık şiddeti sırasıyla E ve I_K ; katottan sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi E_K 'dir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) $I = E_0 + E_K$ B) $E = E_0 + E_K$
C) $E_K = E + E_0$ D) $I + E = E_0 + E_K$
E) $I = E_0 - E_K$

7. Bir fotocele I şiddetinde f frekanslı, λ dalga boyulu fotonlar gönderildiğinde, bağlanma enerjisi E olan metalin bulunduğu katottan elektron sökülüyor.

Buna göre I, f , λ ve E değerlerinden hangileri tek başına artırılırsa katottan elektron sökülebilir?

- A) Yalnız f B) I ve λ C) λ ve E
D) f , λ ve E E) I, f ve E

8. Bir fotoelektrik deneyde fotosel devrenin katoduna n adet tek renkli foton düşürülüyor.

Buna göre

- I. Katottan sökülen elektron sayısı n 'dir.
II. Katottan elektron sökülmemiştir.
III. Fotosel devrede dolanan fotoelektron sayısı n 'den azdır.

yargılarından hangileri tek başına doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. Bir fotosel devrede katoda gönderilen tek renk ışınların enerjisi E , ışık şiddeti I 'dir. Bu durumda katottan sökülen maksimum fotoelektron sayısı n olmaktadır.

Buna göre

- I. E 'yi artırma
II. I 'yi artırma

işlemleri ayrı ayrı yapıldığında n ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	I	II
A)	Artar	Artar
B)	Azalı	Azalı
C)	Artar	Değişmez
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Azalı

1. Max Planck'ın çalışmalarında ortaya koyduğu kuantum modeli önemli etki oluşturmuş ve bilim insanlarına bu fikri kullanarak yeni hipotezler geliştirme imkanı vermiştir.

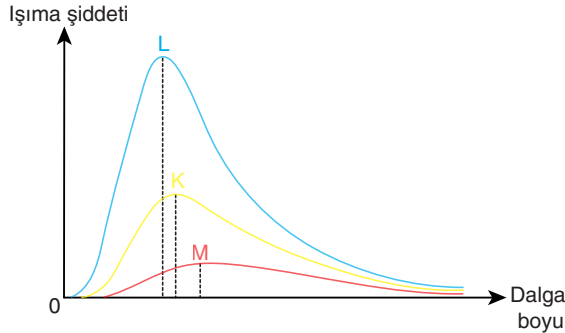
Buna göre

- I. Albert Einstein - Fotoelektrik Olay
- II. S. Clerk Maxwell - Elektromanyetik Teori
- III. Niels Bohr - Bohr Atom Modeli

bilim insanı ve çalışma çiftlerinden hangilerinin, Planck'ın yaklaşımından yararlandığı söylenebilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Homojen maddeden yapılan bir cismin belirli bir sıcaklıkta yaptığı ışımada; ışıma şiddetinin ışımanın dalga boyuna bağlı değişim grafiği K'dir.



Buna göre

- I. Farklı bir maddeden yapılmış, aynı sıcaklıktaki homojen cismin grafiği M olabilir.
- II. Aynı homojen maddeden yapılmış, sıcaklığı daha büyük olan cismin grafiği L olabilir.
- III. Grafiğin K, L ya da M olması durumu fark etmeksizin yapılan ışımanın gücü sonsuzdur.

yargılarından hangileri doğrudur?

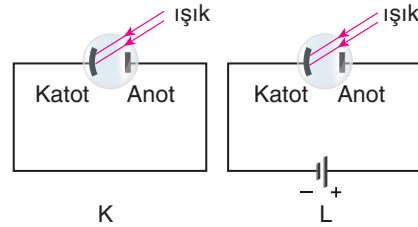
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. Bir fotosel devreye E enerjili fotonlar düşürüldüğünde katottan sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi E_K , sayısı n olmaktadır.

Buna göre, aynı fotosele 2E enerjili fotonlar gönderilirse sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi ve sayısı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

	Kinetik Enerji	Sayısı
A)	E_K	n
B)	$2E_K$	n
C)	$2E_K$	2n
D)	$2E_K$ 'dan fazla	n
E)	$2E_K$ 'dan fazla	2n

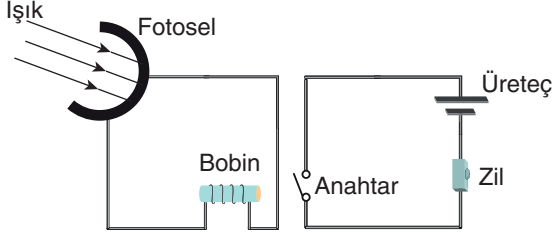
4. Özdeş ve katotlarında aynı cins metal bulunan K, L fotosellerine aynı şiddet ve enerjide tek renkli fotonlar şekildeki gibi gönderilmektedir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) K devresinde fotoelektrik akım oluşursa, L devresinde de oluşur.
- B) K devresinde katottan sökülen elektronlardan bazıları anota ulaşamaz.
- C) L devresinde katottan sökülen elektronlardan bazıları anota ulaşamaz.
- D) L devresinde fotoelektrik akım oluşmazken, K devresinde oluşabilir.
- E) L devresinde katottan sökülen elektronların tümü anota ulaşır.

5. Fotoelektrik olayın günlük hayatta birçok uygulama sahası vardır. Bu sistemlerden biri de, hırsız alarmlarıdır. Bir hırsız alarmı devresi şematik olarak aşağıdaki gibidir. Fotoelese ışık düşerken bobinden akım geçmekte ve metal anahtar açık konumda bulunmaktadır.



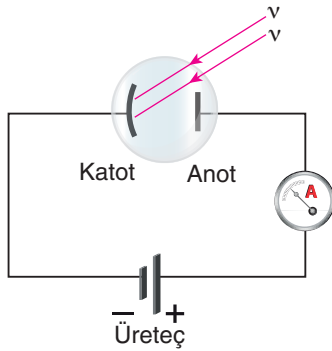
Buna göre

- Bobinden geçen akım, fotoelektronlar tarafından oluşturulan fotoelektrik akımdır.
- Fotoelese ışık düştüğü sürece bobin elektromıknatıs işlevi görmektedir.
- Fotoselin önüne, ışığın düşmesini engelleyen bir kişi girerse fotoelektrik akım kesilir, bobinden akım geçmez ve anahtar kapalı konuma gelerek zilin çalması sağlanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Bir fotosel devrede katota şekildeki gibi frekansları f olan ışınlar düşürülmektedir.



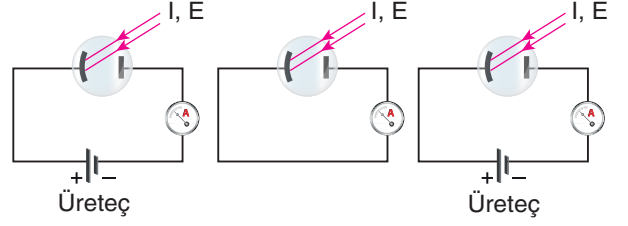
Buna göre

- Ampermetreden akım geçmektedir.
- Ampermetreden akım geçmemektedir.
- f artırılırsa ampermetrenin gösterdiği değer artar.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Katotlarına özdeş metaller bağlanmış özdeş fotosellere ışık şiddetleri I , enerjileri E olan fotonlar şekildeki gibi gönderiliyor. Devrelerdeki A_1 , A_2 , A_3 ampermetrelerinin gösterdiği değerler sırasıyla i_1 , i_2 , i_3 oluyor.



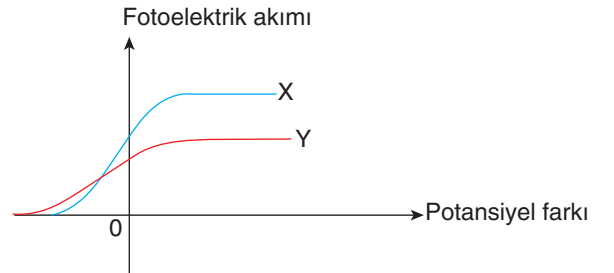
Buna göre

- $i_1 > i_2 > i_3$
- $i_1 = i_2 = i_3 = 0$
- $i_3 > i_2 > i_1$

karşılaştırmalarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

8. Aynı fotoelese gönderilen tek renkli X ve Y ışınlarının oluşturduğu fotoelektrik akımın devrenin uçları arasındaki potansiyel farka bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre

- X'in ışık şiddeti Y'ninkinden büyüktür.
- X'in frekansı Y'ninkinden küçüktür.
- Devrede üreteç kullanılmadığında, X ve Y ışınları katottan elektron sökmemiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

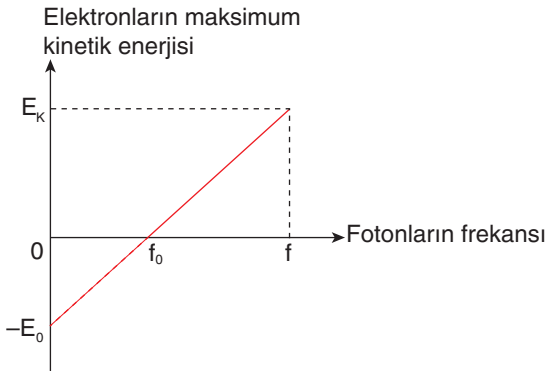
1. Cisimlerin yaptıkları termal ışıma ile ilgili, klasik fiziğin öngörülleri ile modern fiziğin kabullerini doğrulayan deneysel çalışmaların sonuçları birbirinden farklıdır.

Akkor halindeki katıların yaydığı ışımaları inceleyen Max Planck, kuantumlu ışıma fikrini ortaya atarak siyah cisim ışımasının başarılı bir şekilde açıklanmasını sağlamıştır.

Buna göre siyah cisim ışıması konusunda klasik fizik ve yeni kuantumlu modelin tespitleri ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Klasik fiziğin kabullerine göre atomlar cismin yapacağı ışımanın şiddeti, frekansa bağlı olarak sürekli artar.
- B) Klasik fiziğe göre atomlar, düşük dalga boylarında, sonsuza yakın şiddette enerji yayarlar.
- C) Planck'ın ortaya koyduğu modelde herhangi bir sıcaklık değerinde atomların yaydığı ışıma enerjisi sonsuz değerdedir.
- D) Planck'ın önerdiği model, termal ışıma ile ilgili yapılan deney sonuçları ile uyumludur.
- E) Yapılan termal ışımlarla ilgili klasik fiziğin öngörülleri, uzun dalga boylarında deneysel sonuçlarla oldukça uyumludur.

2. Bir fotoelektrik devrede katottan kopan elektronların maksimum kinetik enerjisinin, katoda gönderilen fotonların frekansına bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



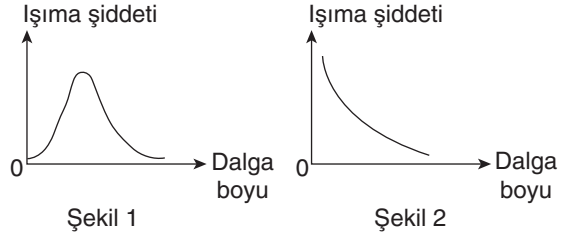
Buna göre

- I. $\frac{E_0}{f_0} = \frac{E_K}{f}$
- II. $E_K = E_0$
- III. $E_K = hf$

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
- D) II ve III E) I, II ve III

3. Üzerine düşen ışığı tümüyle soğurduğu düşünülen siyah cismin yaptığı termal ışımlarla ilgili bazı grafikler Şekil 1 ve Şekil 2'deki gibi çizilmiştir.



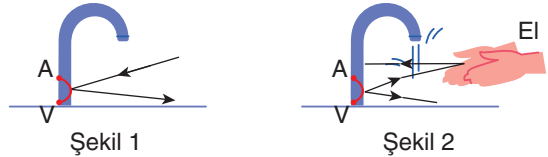
Buna göre

- I. Şekil 1'deki grafik, siyah cisim ışıması ile ilgili deneysel sonuçlara uygun çizilmiştir.
- II. Şekil 2'deki grafik, siyah cismin yaptığı ışımlarla ilgili olarak klasik fiziğin teorik öngörülerine uygun olarak çizilmiştir.
- III. Şekil 1 ve Şekil 2'deki grafikler, yüksek dalga boyu değerlerinde birbiri ile uyumludur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
- D) II ve III E) I, II ve III

4. Elimizi uzattığımızda suyun otomatik olarak akmaya başladığı musluklar, fotoelektrik etkinin günlük hayattaki uygulamalarındandır.



Verici sensörün (V) yaydığı ışımlar alıcı sensör (A) tarafından algılanmadığında (Şekil 1) su akmamakta, algılandığında (Şekil 2) ise su akmaya başlamaktadır.

Buna göre

- I. Verici sensör insan gözünün algılayamadığı ışınım yaymaktadır.
- II. Musluğun önüne el uzatıldığında verici sensörün yaydığı ışınımın bir kısmı elden yansarak alıcı sensöre ulaşmakta ve devre aktif hale gelmektedir.
- III. Alıcı sensöre ulaşan ışığın devrede elektron hareketi oluşturması, fotoelektrik etki ile gerçekleşmektedir.

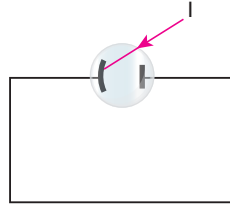
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
- D) II ve III E) I, II ve III

5. Denizin tam kıyısında olduğu düşünülen Şekil 1'deki eve ulaşan küçük genlikli su dalgaları evin dış duvarına zarar vermezken, çok daha büyük genlikli dalgalar duvarda hasar oluşturmaktadır. Şekil 2'deki fotosel devrenin katoduna gönderilen tek renkli fotonlar katottan elektron sökmezken, ışık şiddeti I artırıldığında da katottan elektron sökülememektedir.



Şekil 1



Şekil 2

Bu iki düşünce deneyi ile ilgili

- Şekil 1'de su dalgalarının genliğinin artması enerjinin artmasına yol açmış, bu da duvarda oluşan etkinin değişmesine neden olmuştur.
- Şekil 2'deki durum, fotoelektrik olayda ışığın dalga özelliği göstermediğini anlamak için bir model oluşturabilir.
- Şekil 2'de ışığın şiddetinin artırılması, fotonların enerjisinin artmasına yol açmamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Bir fotoelektrik deneyinde katotta kullanılan metalin cinsi ile ilgili

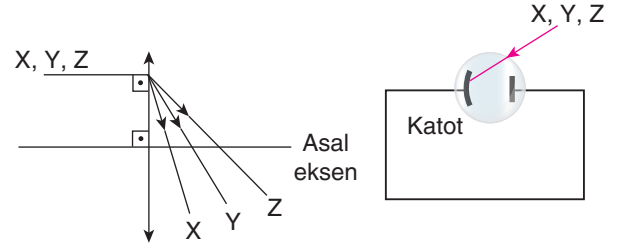
- Fotoelektrik akım oluştuğu bilinmiyorsa, akımın şiddetini etkileyebilir.
- Fotoelektrik akım oluşup oluşmaması durumunu etkiler.
- Oluşabilecek maksimum akım şiddetini etkiler.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Hava ortamında bulunan bir ince kenarlı merceğe gönderilen tek renkli X, Y, Z ışınlarının izlediği yol Şekil 1'deki gibidir.

Daha sonra X, Y, Z ışınları ayrı ayrı Şekil 2'deki fotosel devrenin katoduna gönderiliyor.



Şekil 1

Şekil 2

Y ışınları gönderildiğinde devrede fotoelektrik akım oluştuğu bilindiğine göre

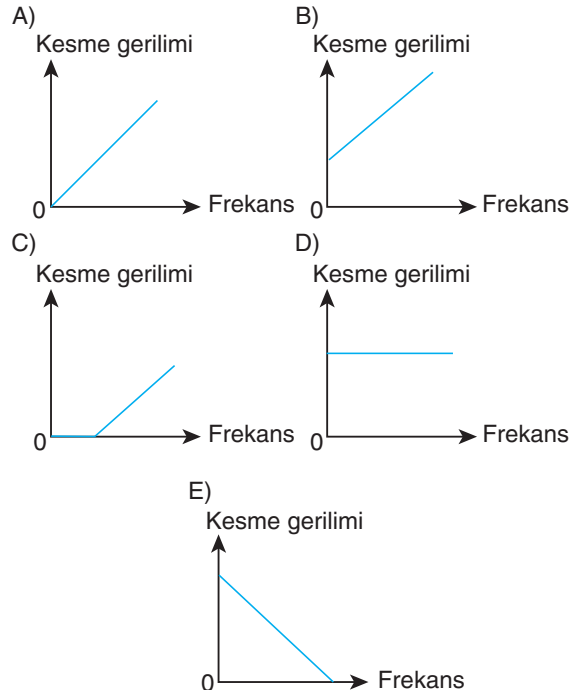
- X ışınları gönderildiğinde fotoelektrik akım oluşur.
- X ışınları gönderildiğinde fotoelektrik akım oluşmaz.
- Z ışınları gönderildiğinde fotoelektrik akım oluşabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Bir fotosel devrede kesme potansiyeli değeri, gelen fotonların enerjisi ile doğru orantılıdır.

Buna göre bu ilişkiyi ifade eden grafik aşağıdakilerden hangisidir?



1. Compton olayı ile ilgili

- I. Işığın tanecik özelliği gösterdiğini ispatlar.
- II. Bu olayda foton soğrulmaz kaybolmaz.
- III. Çarpışma esneklik.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Compton olayında gelen fotona ait nicelikler için

- I. Enerjisi azalır.
- II. Dalga boyu azalır.
- III. Hızı değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

3. Yüksek enerjili X ışını fotonunun, karbon atomunun serbest elektronuna çarparak saçılması olayına, Compton olayı denir.

Bu olayla ilgili

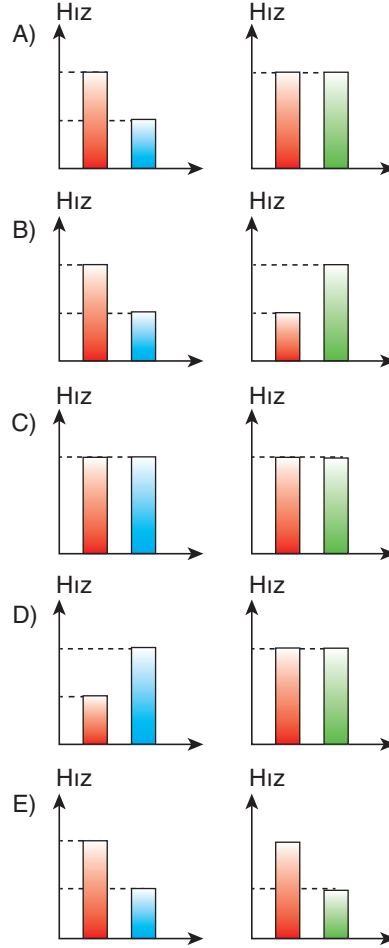
- I. Enerji korunur.
- II. Momentum korunur.
- III. Saçılan elektronun hızı, saçılan fotonun hızından küçük olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Yüksek enerjili bir X ışını fotonu, serbest bir elektrona çarparak saçılıyor.

Bu olayda sırasıyla gelen foton ile saçılan elektronun ve gelen foton ile saçılan fotonun hızlarına ait sütun grafikleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

5. λ dalga boyu bir X ışını fotonu, serbest bir elektrona çarparak saçılıyor.

Çarpışmadan sonra saçılan fotonun dalga boyu

- I. $\frac{\lambda}{3}$
- II. λ
- III. 4λ

değerlerinden hangileri olabilir?

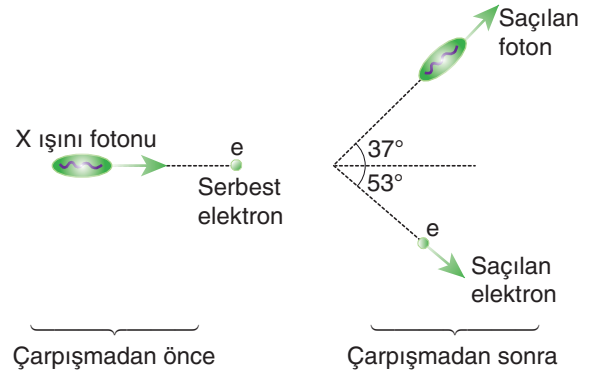
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6. E enerjili, λ dalga boylu bir foton, enerjisinin %20'sini elektrona vererek saçılıyor.

Buna göre, saçılan fotonun enerjisi ve dalga boyu aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Enerjisi	Dalga boyu
A)	$\frac{4E}{5}$	$\frac{5\lambda}{4}$
B)	$\frac{4E}{5}$	$\frac{4\lambda}{5}$
C)	$\frac{5E}{4}$	$\frac{5\lambda}{4}$
C)	$\frac{E}{5}$	5λ
E)	$\frac{E}{5}$	$\frac{\lambda}{4}$

8. Yüksek enerjili X ışını fotonu, serbest bir elektrona çarparak şekildeki gibi saçılıyor.



Gelen fotonun momentum büyüklüğü P_g , saçılan fotonun momentum büyüklüğü P_s olduğuna göre, $\frac{P_g}{P_s}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{5}{4}$ B) $\frac{5}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{4}{5}$

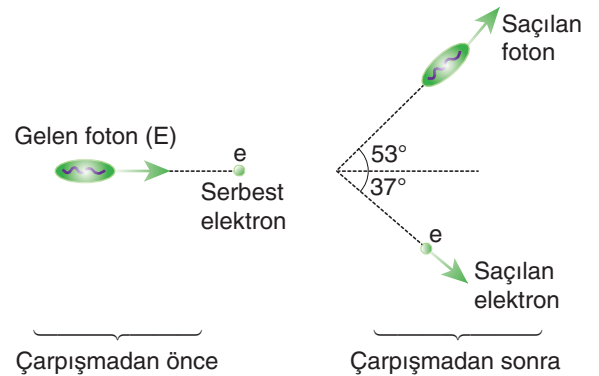
7. Compton olayı ile ilgili

- Gelen fotonun momentumu, saçılan fotonun momentumundan büyüktür.
- Gelen fotonun momentumu, saçılan elektronun momentumundan büyüktür.
- Saçılan elektronun momentumu, saçılan fotonun momentumundan küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

9. E enerjili bir foton, serbest elektrona çarparak şekildeki gibi saçılıyor.



Buna göre, saçılan elektronun kinetik enerjisi kaç E'dir?

- A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{5}{3}$ C) $\frac{2}{5}$ D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{10}$

IŞIĞIN İKİLİ YAPISI (DE BROGLİE HİPOTEZİ)

BİLGİ KAVRAMA VE YORUMLAMA SORULARI

1. Tarihî süreçte ışığın doğası ve karakteri ile ilgili farklı modeller önerilmiştir.

Buna göre, ortaya konan bu modeller ile ilgili

- I. Newton, tanecikli yapıda olduğu kabulünden hareketle ışığın yansımaları ve kırılması gibi olaylara açıklama getirmiştir.
- II. Işığın hem tanecik hem dalga karakterini birlikte taşıdığı düşüncesi, ilk çağlardan beri benimsenen bir görüştür.
- III. Huygens, ışığın dalga modelini ileri sürmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Thomas Young, Albert Einstein ve Louis de Broglie, ışığın doğasını ilgilendiren bazı çalışmalar yapan bilim insanları arasındadır.

Buna göre

- I. Thomas Young, 1801 yılında yaptığı girişim deneyi ile ışığın dalga karakterini açığa çıkarmıştır.
- II. Albert Einstein, fotoelektrik olayda ışığın foton denilen enerji paketçikleri halinde yayıldığını ortaya çıkarmıştır.
- III. Louis de Broglie, fotonların hem parçacık hem de dalga doğasına sahip olduğu düşüncesini öne sürmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Günlük yaşamda karşılaşılan ışıkla ilgili bazı olayların açıklanması ışığın doğasına ilişkin farklı modellerle yapılır.

Buna göre

- I. Gölge oluşumu
- II. Işığın yansımaları
- III. Işığın renklere ayrılması

olaylarından hangileri hem dalga hem de tanecik modeli ile açıklanabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Gözlemlenen bazı olaylar ışığın tanecik doğası ile, bazıları ise dalga doğası ile açıklanırken bazı olaylar her iki model ile de açıklanabilmektedir.

Buna göre

- I. Işığın kırılması
- II. Işığın girişimi
- III. Fotoelektrik etki

olaylarından hangileri tek başına yalnızca modellerden biri tarafından açıklanırken diğeri tarafından açıklanmaz?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Işığın doğası ve açıklayabildiği olaylarla ilgili

- I. Işığın doğrusal yol boyunca yayılması hem tanecik hem de dalga modeli ile açıklanabilir.
- II. Ortam değiştiren ışık kırılırken bir kısmının da yansımaları, tanecik modeli ile açıklanamaz
- III. Işığın basıç oluşturmaları hem tanecik hem dalga modeli ile açıklanabilir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III